

Toktrapport/Havforskningsinstituttet/ISSN 1503-6294/Nr. 9 - 2004

AKUSTISK MENGDEMÅLING AV GYTEBESTANDEN AV SKREI LOFOTEN MARS-APRIL 2004

Abundance of spawning Northeast Arctic cod spring 2004

Sigbjørn Mehl
Institute of Marine Research
P.O. Box 1870 Nordnes
N-5817 Bergen
NORWAY

INNHALD

1	<i>INNLEIING</i>	3
2	<i>GJENNOMFØRING OG METODIKK</i>	3
2.1	Trål- og fiskeutstyr	4
2.2	Sortering av fangst, lengdemåling og alder-lengde nøklar	4
2.3	Innstillingar av det akustiske utstyret og tolking	4
2.4	Utrekning av talet på fisk	4
2.5	Korreksjon av delen kysttorsk	7
3	<i>RESULTAT OG DISKUSJON</i>	7
3.1	Skrei.....	7
3.2	Kysttorsk	7
3.3	Hyse	8
3.4	Sei.....	8
3.5	Hydrografi.....	8
3.6	Merking av torsk	8
3.7	Innsamling av torskeegg	8
3.8	Genetiske prøvar av torsk	9
4	<i>DELTAKARLISTE</i>	10
5	<i>REFERANSAR</i>	10

1 INNLEIING

Føremålet med toktet var å kartleggja geografisk fordeling og framskaffa mål for viktige bestandsvariablar, så som;

- Talet på fisk i kvar aldersgruppe av skrei i området Malangsgrunnen - Røstbanken - Vestfjorden
- Gjennomsnittslengde, vekt, kjønn og modningsgrad for kvar aldersgruppe

Det vert utarbeidd mengdeindeksar på grunnlag av akustiske målingar og arts- og storleik samansetjinga i trålfangstar. Innsamla data og tilhøyrande resultat vert nytta i bestandsanalysane og -vurderingane i ICES og i andre av Havforskningsinstituttet sine prosjekt. I rapporten er også resultat for kysttorsk, sei og hyse teke med. Indeksane for desse bestandane representerer berre ein liten del av totalmengda i Barentshavet og kystområda.

2 GJENNOMFØRING OG METODIKK

Toktet vart gjennomført 17. mars – 5. april 2004 med F/F "G.O. Sars" (Toktnr. 2004107, serienr. 70601-70647), med start i Tromsø og avslutning i Bodø. Fig. 1 - 2 viser kursar og stasjonar. Det vart i alt teke 33 botntrålfangst og 14 pelagiske trålfangst på akustiske registreringar for artsidentifikasjon og innsamling av biologiske prøvar. CTD-stasjonar vart tekne etter same opplegg som tidlegare år med om lag 5-10 nm mellomrom, samt på 3 faste snitt, i alt 159 stasjonar. Som før vart det under toktet gjort ei eggundersøking der det vart teke håvtrekk i samband med dei fleste CTD-stasjonar og trålstasjonar. Dette vart kombinert med innsamling av rognprøvar for fekunditetsanalysar. Det vart dessutan merka torsk med akustiske merke og samla inn prøvar (vev og blod) av torsk til genetiske analysar for å sikrare kunna skilja skrei og kysttorsk.

Dei akustiske observasjonane er parallelle transekt (eller kursar) med 3 – 10 nm avstand der det vert registrert ekkomengde per kvadrantnautisk mil. Ut frå ekkotettleiken blir tettleiken av ulike fiskeartar og undergrupper av kvar art (f.eks. lengde og aldersgrupper) rekna ut. Dette gjev grunnlag for eit estimat av totalmengda av ulike artar i dekkingsområdet. Metodikken for gjennomføring av toktet og etterbehandling av resultata er utvikla av Knut Korsbrekke (sjå Korsbrekke 2000).

Det geografiske dekkingsområdet omfattar området frå 71° N på Malangsgrunnen, felte vest av Andøya, Vesterålsbankane, Røstbanken, området rundt Værøy og Røst samt Lofotensida av Vestfjorden inn til Austnesfjorden. Dekkingsområdet er avgrensa av land og djup; i Vestfjorden ned til ca. 200 m og i resten av området ned til 3-400 m. Under analysen av resultata blir dekkingsområdet inndelt i 3 underområde (strata):

- A. Område "Nord": nord for 69° N.
- B. Område "Yttersida": sør for 69° N og nord for ei linje trekt mellom Lofotodden og Værøy, mellom Værøy og Røst og forlenga utover i havet.
- C. Område "Vestfjorden": frå linja definert under B og austover til Austnesfjorden.

2.1 Trål- og fiskeutstyr

Som botntrål vart nytta standard reketrål (Campelen 1800) med 80 mm (strekt) maskevidde i fremre del og 22 mm i posen. Sveipene var 40 m, og det vart brukt rockhopper gear. For tråling pelagisk hadde ein tilgang til Harstadtrål og Åkratrål. Strapping vart ikkje brukt. Dørspreiing, botnkontakt og mengde fisk i trålposen vart overvaka med Scanmar trålinstrumentering.

2.2 Sortering av fangst, lengdemåling og alder-lengde nøklar

Sortering, veging, måling og prøvetaking av fangst vart gjort etter gjeldande instruksar (Fotland et al. 2000). Eit representativt utval av fangsten - eventuelt heile fangsten av viktige arter - vart lengdemålt på kvar stasjon. For konstruering av alder-lengde nøklar vart det på dei fleste stasjonane teke otolittar (øyresteinar) av 5 fisk i kvar 5 cm-gruppe for torsk, sei og hyse. På stasjonar med bra innslag av vanleg uer og snabeluer av kommersiell storleik vart det også teke otolittar av om lag 50 fisk. Til saman vart det under toktet samla inn otolittar frå 1356 torsk, 535 hyse, 430 sei og 50 vanleg uer. Det vart dessutan samla inn mage og rognprøvar av torsk.

2.3 Innstillingar av det akustiske utstyret og tolking

Den akustiske målemetoden er forklart i MacLennan and Simmonds (1991). Målingane vart gjort med Simrad EK60 ekkolodd og Bergen Ekko Integrator (BEI, Knudsen 1990). Målingar av ekkotettleik (s_A) vart lagra i BEI med høg oppløysing, og tolka verdiar vart lagra for kvar 0.1 nautisk mil med vertikaloppløysing på 10 m i det pelagiske sjiktet og 1 m i botnkanalen (10 m opp frå botn). Integreringa stoppa 0.5 m frå “akustisk botn”. Ekkoloddinnstillingar m.m. er gjevne i instrumentrapporten frå toktet. S_V -terskelen på BEI var sett til -82dB, men under tolkinga vart denne sett opp til -60dB (± 3 dB) for som ei tilnærming å ta ut stimar med sterke fiskeregistreringar, og som ein tommelfingerregel til 69dB (± 3 dB) for å ta ut planktonet. Dei akustiske registreringane med BEI, dvs. gjennomsnittleg total ekkotettleik for kvar 5 nautiske mil, vart tolka i samsvar med mønsteret på ekkogrammet og med artsfordelinga på fiskestasjonane. Torsk, hyse, sei, uer, sild og kolmule vart skilde ut som eigne artsgrupper. I tillegg vart botnfisk, pelagisk fisk og plankton nytta som eigne tolke kategoriar.

Til hjelp i artsfordelinga av registrerte ekkotettleikar vart alle trålfangstar omrekna til relative s_A -verdiar for kvar art (Korsbrekke 1996). Dersom samansetjinga i trålfangstane gjev eit rett bilete av den arts- og storleikssamansetjinga som har danna den totale ekkotettleiken, kan total ekkotettleik delast direkte på art etter slike relative s_A -verdiar. Men sjølv om det blir lagt stor vekt på å få trålfangstane mest mogeleg representative for ekkoregistreringane, vil variasjon i fordelinga over 5 nautiske mil samt trålseleksjon og unnaviking med omsyn til art og storleik alltid påverka fangstresultata. I tillegg vil ein del av fisken stå i den akustiske dødsona nær botnen, spesielt hyse. Skreien står derimot godt klar av botnen og ekkomengdene er dermed meir representative for skrei. Arts- og storleiksfordelinga av trålfangstane må derfor alltid samanhaldast med ekkogrammet og eventuelt målstyrkeobservasjonar frå ekkoloddet. Sjå Aglen (1994) for meir informasjon om feilkjelder i fiskeriakustikk.

2.4 Utrekning av talet på fisk

Tal fisk i ulike undergrupper av ein art blei rekna for kvart av de tre geografiske områda. Total ekkomengde, E_{tot} , av ein art innan et område blei rekna ut ved å summera

gjennomsnittlige s_A -verdiar per nautisk mil langs transekta vekta med avstanden mellom de parallelle transekta (d_{trans}):

$$E_{tot} = \sum_n \sum_t (\bar{s}_A)_{tn} d_{trans} \quad (1)$$

der $(\bar{s}_A)_{tn}$ er gjennomsnittlig s_A -verdiar frå mil n på transekt t .

Prinsippet for utrekning av talet fisk i lengdegruppe i , N_i , er å dividere ekkomengda av alle individa i lengdegruppa, E_i , med ekkoevna til eit enkeltindivid i lengdegruppa, σ_i :

$$N_i = \frac{E_i}{\sigma_i} \quad (2)$$

Delen individ i 1-cm lengdegruppe i , $P^{(N)}_i$, blei rekna ut ved å midla relative lengdefordelingar frå trålstasjonane vekta med taua distanse, lengdeprøvestorleik og fangststorleik (vekta relativ lengdefordeling):

$$P^{(N)}_i = \frac{\sum_s \frac{n_{si} w_s}{n_s w_{tot,s} d_s}}{\sum_i \sum_s \frac{n_{si} w_s}{n_s w_{tot,s} d_s}} \quad (3)$$

der n_{si} er talet individ i lengdegruppe i på stasjon s , n_s er talet individ i lengdeprøven, w_s er vekta av lengdeprøven, $w_{tot,s}$ er vekta av fangsten og d_s er taua distanse i nautiske mil (dersom $d_s \leq 0.5$ settes $d_s = 0.5$).

Delen av total ekkomengde frå individ i lengdegruppe i , $P^{(E)}_i$, er gjeven ved

$$P^{(E)}_i = \frac{\sigma_i P^{(N)}_i}{\sum_i \sigma_i P^{(N)}_i} \quad (4)$$

For artene torsk, hyse og sei er samanhengen mellom målstyrke, TS , individlengde, L , og ekkoevne, σ_L :

$$TS = 10 \log_{10}(\sigma_L / 4\pi) = 20 \log_{10} L - 68 \quad (5)$$

som gjev $\sigma_L = L^2 10^{-6.8} 4\pi$.

Ved å tilegna midtpunktet i det tilhøyrande lengdeintervallet til lengdegruppe i , $L_{mid,i}$, og setja inn i likning 2 blir estimert tal i kvar lengdegruppe:

$$N_i = \frac{E_{tot} P^{(E)}_i}{(L_{mid,i})^2 10^{-6.8} 4\pi} \quad (6)$$

Vidare strukturering av individ skjedde i 5-cm's lengdegrupper. Tal individ i lengde-gruppe l , N_l , blir då

$$N_l = \sum_{i=5l-4}^{5l} N_i \quad (7)$$

Delen, $P^{(n)}_{lamk}$, innan kvar av desse lengdegruppene (l) av kvart kjønn, k , modnings-stadium, m , og alder, a , blir då:

$$P^{(N)}_{lamk} = \frac{\sum_s n_{lsamk} \frac{n_{sl} w_s}{n_s w_{tot,s} d_s}}{\sum_{samk} n_{lsamk} \frac{n_{sl} w_s}{n_s w_{tot,s} d_s}} \quad (8)$$

der n_{sl} , n_s , w_s , $w_{tot,s}$, d_s er som i likning 3 (bare at lengdegruppe i er erstatta med l), n_{lsamk} er talet individ i lengdegruppe l på stasjon s med alder a , modningsstadium m og kjønn k .

Tal individ i ei lengde-, alders-, modnings-, og kjønnsgruppe blir då

$$N_{lamk} = N_l P^{(N)}_{lamk} \quad (9)$$

og tall individ i ei alders-, modnings- og kjønnsgruppe:

$$N_{amk} = \sum_l N_{lamk} \quad (10)$$

Tal individ i ei aldersgruppe blir følgeleg

$$N_a = \sum_{lmk} N_{lamk} \quad (11)$$

Vekta gjennomsnitt av vekt, w_{lamk} , og lengde (bare vekt er vist) av individ i ei lengde-, alders-, modnings-, og kjønnsgruppe blir rekna ut som

$$w_{lamk} = \frac{\sum_{si} w_{lamksi} \frac{n_{sl} w_s}{n_s w_{tot,s} d_s}}{\sum_s n_{lsamk} \frac{n_{sl} w_s}{n_s w_{tot,s} d_s}} \quad (12)$$

der w_{lamksi} er vekta av individ i på stasjon s i gruppa og resten av parameterane er som tidlegare.

Vekt ved alder, w_a , blir då (tilsvarande for lengde ved alder):

$$w_a = \frac{\sum_{lmk} w_{lmk} N_{lmk}}{N_a} \quad (13)$$

Andre parametarar som blir målt på individuelle fisk og midla som ovanfor (Likning 13) er levermengde og rognmengde. Begge desse parametraner er, når dei vert gjevne som den relative delen av kroppsvekta, eit godt mål på den relative ernæringsmessige tilstanden til individuell fisk.

2.5 Korreksjon av delen kysttorsk

Sidan det som regel står ei stor mengde fastståande bruk i områda med bra førekomstar av skrei er det vanskelig å tråla i desse områda. Skrei blir derfor underrepresentert i trålfangstane i forhold til kysttorsk som blir overrepresentert (sjå Korsbrekke 2000). Det blir her rekna med at når ekkomengda overstig $50 \text{ m}^2/\text{nm}^2$ er torsken rein skrei, medan registreringar under denne verdien blir handsama som om trålfangstane var representative. Den vekta relative lengdefordelinga for torsk, $P_i^{(n)*}$ (frå Likning 3) endrast dermed til

$$P_i^{(n)*} = (1 - e_{<50}(1 - P_{i,t=\text{kysttorsk}}^{(n)})) P_i^{(n)} \quad (14)$$

der $e_{<50}$ er delen av ekkomengda frå tettleikar lågare enn $50 \text{ m}^2/\text{nm}^2$ og $P_{i,t=\text{kysttorsk}}^{(n)}$ er delen kysttorsk.

3 RESULTAT OG DISKUSJON

3.1 Skrei

Utbreiinga av torsk i dekkingsområdet basert på ekkomengde (Fig. 3) viser at dei tettaste registreringane av torsk vart gjort på Røstbanken og sørvest av Røst. Samanhengen mellom skraveringar og observerte ekkotettleik er:

- Spreidde registreringar: $10 \text{ m}^2/\text{nm}^2$ - $50 \text{ m}^2/\text{nm}^2$
- Svake registreringar: $50 \text{ m}^2/\text{nm}^2$ - $250 \text{ m}^2/\text{nm}^2$
- Middels registreringar: $250 \text{ m}^2/\text{nm}^2$ - $1250 \text{ m}^2/\text{nm}^2$
- Gode registreringar: over $1250 \text{ m}^2/\text{nm}^2$.

Resultata for skrei er gjevne i Tabellane 1–8. Estimater viser ein 10 % auke i biomassen av skrei frå 2003 til 2004. Største auken vart registrert i hovudområde ”Yttersida”, medan mengda i Vestfjorden berre var 20 % av 2003 nivået. Målt i tal vart det registrert om lag like mange skrei som i fjor, men litt fleire eldre og større fisk. I dei føregåande åra dominerte unge førstegangsgytarar, medan det i år var eit lita overvekt av fleirgangsgytarar. Målt i tal er det framleis mest 6-8 år gamal fisk, men målt i biomasse kjem 9-åringane no likt med 6-åringane, og det er relativt bra med 10-åringar. Det er 1995-1998-årsklassane som utgjer hovudtyngda av gytebestanden, med 1997-årsklassen (7-åringar) som den mest talrike. Lengde- og vekt ved alder var stort sett på same nivå som i dei føregåande åra, og bortsett frå i nord var fisken i normal kondisjon.

3.2 Kysttorsk

Resultata for kysttorsk er gjevne i Tabellane 9-12. Det var mest 4-7 år gamal fisk, med 5-åringar (1999-årsklassen) som den mest talrike aldersgruppa. Omlag 70 % av kysttorsk-

registreringane vart gjort i Vestfjorden, 10 % i hovudområde "Nord" og 20 % på "Yttersida". I Vestfjorden sett under eitt vart om lag ein tredjedel av torsken rekna ut til å vera kysttorsk. Korreksjonen av delen kysttorsk (sjå kapittel 3.5) er noko usikker og vil kunna variera frå år til år, alt etter fordelinga av ekkoregistreringane og tilhøyrande trålfangstar. Dette gjeld særleg Vestfjorden. I inste del av Vestfjorden vart det funne mest kysttorsk i trålfangstane, og i Vestfjorden samla var 60 % av dei innsamla otolittane av kysttorskskype.

3.3 Hyse

Nokre resultat for hyse er gjevne i Tabellane 13-15. Det er tidlegare påpeika at hyseestimata her er underestimert av kva som finst i dekkingsområdet sidan mykje av hysa står i den akustiske dødsona (Korsbrekke 2000), og indeksane må derfor ikkje nyttast til bestandestimering. Bestandsparametrar som lengde, vekt, alderssamansetjing og modning er derimot meir representative for området.

3.4 Sei

Resultat for sei er gjevne i tabellane 16-20. Den registrerte mengda sei i dekkingsområdet er mindre enn i dei fire føregåande åra og under gjennomsnittet for tidsserien 1996-2003. 5-åringane (1999-årsklassen) dominerer i området, og stadfestar inntrykket av at dette er ein årsklassane over middels styrker. Det vart observert få 7 år gamal og eldre sei.

3.5 Hydrografi

Temperaturfordelinga for overflata og 100 meters djup er vist i figur 4 og 5. I overflata er det ein temperaturforskjell på omlag 3° C mellom "Yttersida" og Vestfjorden, medan i 100 m er det mindre forskjellar. Hydrografiske snitt med temperaturar er vist i Figurane 6-8. Innerst i Vestfjorden var det teikn på lågare temperatur i dei øvste vasslaga enn i fjor, elles var temperaturfordelinga om lag som i dei føregåande åra.

3.6 Merking av torsk

Det vart merka 490 torsk samla inn på 10 stasjonar. Fisken gjekk først i kar 1-2 døgn for akklimatisering og vart deretter merka med akustiske merke. Deretter vart den flytta over i eit anna kar ein kort periode før den livskraftige fisken vart sett ut i sjøen.

3.7 Innsamling av torskeegg

Innsamlinga vart utført over heile dekkingsområdet til toktet. I samband med hydrografiske stasjonar (utanom dei faste snitta) vart det teke 124 trekk med vertikalhåv (T-80-håv, 375 my, 100 – 0 meter). Eggdiameteren vart målt på levande egg over heile området. Figur 9 viser fordelinga av eggdiameter for åra 2001 - 2004. Dei to siste åra har dei minste egg. Dette kan skuldast den vesentleg høgare gjennomsnittstemperaturen på Røstbanken samanlikna med Vestfjorden, 5.7° C mot 3.0° C. Gytinga på Røstbanken går raskare og egg blir mindre i sluttfasen av gytinga. På Røstbanken vart det også funne mange torskelarver, men ingen i Vestfjorden. Andre faktorar påverkar også eggstorleiken. Under elles like forhold (same stadium i gytinga) har større fisk dei største egg. Egga blir mindre etterkvart som porsjonane blir gytt. Alderssamansetjinga for 2004 har litt større innslag av eldre fisk. Resultatet blir at tidlegare gyting grunna større fisk gjev mindre eggstorleik under innsamlinga.

Det var også meininga å gjera nye forsøk med 1.6 m diameter lukkehåv. For å vera sikker på at egga stammar frå det området dei blir samla inn, tar ein lukkehåvtrekk i det vertikale laget ved starten av kvart tråltrekk, og diameteren til unge eggstadium blir målt. Då vil egga vera definerte til innsamlingslokaliteten, og ikkje vera resultat av drift frå andre område.

Med ”kontakt” til fangsten i trålhalet vil det vera mogeleg å få opplysingar om tilstanden til gytefiskene ein samlar egg frå. Gytedynamikken gjennom døgnet kan også dokumenterast med ein lukkehåv med regelmessige trekk i område med gytande torsk. Forsøka med lukkehåv var bare delvis vellukka sidan lukkemekanismen ikkje var stabil.

Eggdiameteren har i perioden 2001–2003 blitt målt med M3 Wild lupe, 40X, kalibrert med objektmikrometer. Det vart gjort hyppige kalibreringar og prøvd forskjellige måtar å måla diameteren på; tørre, frittseevande eller under glasplate i urglas. Målingar i uroleg ver med egg i rørsle er slitsamt. ”G.O.Sars” har permanent installert eit MAC Apple dFoto – system. Dette kan m.a. brukast til å måla diameteren på fiskeegg. Det vart gjort ei rekkje samanlikningar med lupeavlesingar. Resultata er vist i tabell 21. Resultata frå dei to målemetodane stemmer svært godt over eins. Avvika innanfor dei einskilte forsøka kan være feilavlesingar i begge metodane, men med størst sannsyne med lupeavlesinga.

Det er installert ein kontinuerleg fiskeeggsamlar på ”G.O.Sars” (CUFES). Med nokre utbetringar av m.a. røyrarrangementet håpa ein at den skulle fare litt varsammare med egg. Det viste seg at berre om lag 0.5 - 1 % av torskeegg var i live (tabell 22), utan forskjell om filtreringa hadde føregått i over ein time eller 20 minutt. Dei døde egg kunne lett teljast, men ein kunne ikkje bestemma stadium eller art.

3.8 Genetiske prøvar av torsk

I 2004 blei det samla inn prøvar av torsk frå i alt 7 trålstasjonar, fordelt på yttersida og i Vestfjorden. Bortsett frå stasjonen utanfor Svolvær (st. 208/209, tabell 23) blei det teke prøvar av 96 fisk frå kvart trålhal. Prøvetakinga inkluderte blod til hemoglobin analysar, kvitmuskel til allozyme analysar og finneklipp for DNA undersøkingar. På dei siste to trålstasjonane blei det bare teke prøvr til DNA analysar. Blodprøvene vart tilsett heparin, lagra natta over og analysert ved hjelp av agar gel elektroforese ombord. Alle hemoglobin analysane vart gjort under toktet. Kvitmuskelprøvane vart frosne for seinare laboratorieanalyse i Bergen. Finneklippa vart lagra i 100% etanol for seinare uttrekking av DNA og mikrosatellitt- og Pan1 analyser.

Dei ferske blodprøvane var av god kvalitet og det var lett å identifisera genotype. Dei fleste gelene vart tørka for permanent lagring og dokumentasjon. Genotypefordelinga og allelefrequensane som vart funne på dei ulike trålstasjonane er oppsummerte i tabell 23. HbI(2) er det raskaste allelet under den aktuelle elektroforesen, svarande til Hb(1) allelet til Sick. Som vist i tabellen, vart det funnet store variasjonar mellom prøvane, frå 0.08 (st. 195, yttersida) til 0.34 (st. 208/209, utanfor Svolvær). Dei låge frekvensane blei funne i prøvane frå yttersida og er tekne av prøvar dominert av norsk-arktisk torsk. Prøven frå Henningsværstraumen (st. 207) hadde ein Hb(1) frekvens på 0,32 som tyder på dominans av kysttorsk. Det same gjeld for st. 208/209. Dei andre prøvane blir nå analyserte for allozym, mikrosatellitt DNA and Pan1. I tillegg til stasjonane i tabellen blei det teke prøvar for DNA analysar på to trålstasjonar til (st. 213 og 214).

4 DELTAKARLISTE

Fartøy:	F/F "G.O. Sars"
Avgang:	Tromsø, 16.03.04
Anløp:	Bodø, 29.03.04
Avslutning:	Bodø, 05.04.04
Vitskapleg personell:	Sigbørn Mehl, Katrine Michalsen, Stian Kleven, Hildegunn Mjanger,
16.3-05.4	Lisbet Solbakken, Ole Oscar Arnøy, Magnus Johannessen,
	PerSølemdal
16.3-29.3	Egil Ona, Geir Pedersen, Anders Thorsen, Ronald Pedersen,
	Knut Jørstad (til 31.03)
29.3-05.4	Merete Fonn, Erik Berg
Instrumentpersonell:	Bjarte Kvinge, Reidar Johanessen
Gjester:	Anu Albert, Estland (16.03 – 05.04), Rasmus Nygaard, Danmark
	(16.03 – 29.03), Haiwa (16.03 – 29.03), Arne Furdal og Frank Reier
	Knudsen, Simrad (29.03-31.03)

5 REFERANSAR

- Aglen, A. 1994. Sources of error in acoustic estimation of fish abundance. In Fernø, A. and Olsen, S (eds). *Marine Fish Behaviour in capture and abundance estimation*. Fishing News Books, Oxford, pp 107-133.
- Fotland, Å., Borge, A., Gjørseter, H., og Mjanger, H. 2000. Håndbok for prøvetaking av fisk og krepsdyr. Versjon 3.14 januar 2000. Havforskningsinstituttet, Bergen. 146s. (upubl.).
- Korsbrekke, K. 1996. Brukerveiledning for TOKT312 versjon 6.3. Intern program dok., Havforskningsinstituttet, september 1996. 20s. (upubl.).
- Knudsen, H.P. 1990. The Bergen Echo Integrator: an introduction. - *Journal du Conseil International pour l'Exploration de la Mer*, 47: 167-174.
- MacLennan, D.N. and Simmonds, E.J. 1991. *Fisheries Acoustics*. Chapman Hall, London, England. 336pp.
- Korsbrekke, K. 2000. Kartlegging av gytebestanden av skrei 2000. Intern toktrapport, Havforskningsinstituttet, Bergen.

Tabell 1 Skrei, alder-lengde fordeling

NEA cod, age-length distribution

Alder													
	1	2	4	5	6	7	8	9	10	11	12+	Sum	%
Lengdegruppe,													
,10-15 cm	60,											60,	
,25-30 cm		18,										18,	
,35-40 cm			59,									59,	
,40-45 cm			150,									150,	
,45-50 cm			147,	3,								150,	
,50-55 cm				356,	54,	40,						451,	
,55-60 cm			0,	739,	2601,	898,	77,					4315,	
,60-65 cm				985,	7061,	2963,	304,					11313,	
,65-70 cm				0,	5187,	8101,	1097,	5,				14391,	
,70-75 cm				11,	2775,	10358,	2312,	695,				16151,	
,75-80 cm					881,	5215,	3849,	1137,				11082,	
,80-85 cm					50,	2370,	4565,	2079,	258,			9322,	
,85-90 cm					59,	591,	2753,	1357,	139,			4899,	
,90-95 cm						136,	1054,	1005,	161,			2356,	
,95-100cm							532,	733,	664,	68,		1997,	
,100-105cm							12,	243,	524,		144,	923,	
,105-110cm							33,	230,	268,	65,	46,	642,	
,over 110cm								183,	29,	17,	488,	718,	
Sum	60,	18,	356,	2095,	18669,	30671,	16588,	7667,	2044,	150,	678,	78996,	

Tabell 2 Skrei, diverse parametrar

NEA cod, population parameters

Område														
	Nord				Vestfjorden				Yttersida				Gj. snitt	
	Lengde	Vekt	Rogn	Lever	Lengde	Vekt	Rogn	Lever	Lengde	Vekt	Rogn	Lever	Lengde	Vekt
Alder														
,1	12.0	0.01							12.4	0.01			12.3	0.01
,2	26.0	0.18											26.0	0.18
,4	41.8	0.60	0.44%	1.55%					44.9	0.68	0.58%	1.20%	43.0	0.63
,5	55.7	1.43	7.48%	3.50%	65.0	2.53	0.40%	5.02%	59.5	1.81	12.6%	3.87%	58.6	1.73
,6	64.3	2.19	6.89%	3.92%	70.7	3.28	5.38%	5.68%	64.8	2.32	9.76%	3.36%	65.0	2.33
,7	69.9	2.84	6.93%	3.51%	72.5	3.34	3.32%	4.64%	71.2	3.03	9.99%	3.75%	71.1	3.02
,8	76.3	3.70	8.87%	4.14%	82.5	5.02	7.88%	4.82%	80.0	4.49	10.5%	3.92%	79.9	4.48
,9	85.6	5.67	9.51%	4.69%	81.4	5.73	10.7%	4.90%	85.7	5.77	14.1%	4.70%	85.6	5.77
,10	102.5	9.04	12.0%	5.05%	94.6	7.74	14.7%	5.79%	96.7	7.69	10.8%	5.17%	97.0	7.81
,11					118.0	19.21	24.8%	5.31%	100.6	8.74	17.1%	4.85%	102.6	9.95
,12+	132.1	24.42	13.9%	6.47%	124.0	14.54	2.62%	3.94%	113.3	13.64	11.3%	4.99%	115.8	14.75
Gj. snitt	68.2	2.88	7.63%	3.77%	76.8	4.32	6.49%	5.05%	74.1	3.70	10.5%	3.86%	73.5	3.62

Tabell 3 Skrei, tal i tusen og biomasse i tonn fordelt på gytehistorie

NEA cod, numbers in thousand and biomass in tonnes by spawning history

Gyتهistorie									
	Umoden		Førstegangsgyter		Flergangsgyter		Totalt		
	Antall	Biomasse	Antall	Biomasse	Antall	Biomasse	Antall	Biomasse	
Alder									
1	60	0.8					60	0.8	
2	18	3.3					18	3.3	
4	356	223.1					356	223.1	
5	139	220.1	1955	3397.9			2095	3618.0	
6	1144	3175.0	13235	30641.0	4290	9750.4	18669	43566.4	
7	847	2501.4	15915	50001.8	13909	40085.3	30671	92588.5	
8	244	699.9	2891	13554.9	13453	60041.8	16588	74296.7	
9			1286	8565.6	6381	35654.8	7667	44220.4	
10			43	396.5	2001	15559.5	2044	15956.0	
11					150	1497.5	150	1497.5	
12+					678	9995.6	678	9995.6	
Sum	2809	6823.6	35326	106557.8	40861	172584.9	78996	285966.3	

Tabell 4 Skrei, tal i tusen og biomasse i tonn fordelt på hovudområde

NEA cod, numbers in thousand and biomass in tonnes by main area

Område:									
	Nord		Vestfjorden		Yttersida		Totalt		
	Antall	Biomasse	Antall	Biomasse	Antall	Biomasse	Antall	Biomasse	
Alder									
1	19.6	0.3			40.6	0.5	60.2	0.8	
2	18.4	3.3					18.4	3.3	
4	223.5	133.3			132.5	89.9	356.0	223.1	
5	453.1	650.0	0.2	0.5	1641.4	2967.6	2094.6	3618.0	
6	3880.1	8508.1	805.4	2638.5	13983.1	32419.9	18668.7	43566.4	
7	3779.4	10750.8	947.0	3163.9	25944.6	78673.8	30671.0	92588.5	
8	601.5	2222.8	563.6	2830.7	15422.7	69243.2	16587.8	74296.7	
9	410.7	2326.9	167.0	956.0	7089.7	40937.6	7667.4	44220.4	
10	168.8	1525.8	125.9	974.9	1749.1	13455.3	2043.8	15956.0	
11			17.5	335.5	133.0	1162.0	150.5	1497.5	
12+	66.3	1618.3	43.4	630.4	567.9	7746.8	677.6	9995.6	
Totalt	9621.4	27739.5	2669.9	11530.4	66704.6	246696.5	78995.9	285966.3	

Tabell 5 Talindeksar av moden skrei (i millionar)*Mature NEA cod, abundance indices (numbers in millions)*

År	Alder								Sum
	5	6	7	8	9	10	11	12+	
1985	0.68	7.45	12.36	3.11	1.15	1.01	0.45		26.21
1986	2.49	3.30	5.54	2.71	0.16		0.40	0.08	14.66
1987	8.77	7.04	0.23	2.83	0.04		0.03	0.03	18.97
1988	1.57	4.43	2.56	0.05	0.01	0.05			8.66
1989	0.04	13.19	9.73	2.20	0.38	0.12		0.06	25.73
1990	0.13	2.60	27.02	4.85	0.49	0.32			35.41
1991		5.00	19.83	32.67	2.75	0.19	0.17		60.61
1992	2.74	5.23	20.80	20.87	79.60	4.17	1.61	0.22	135.25
1993	4.87	14.58	17.35	20.22	25.44	41.95	4.74	0.71	129.86
1994	23.78	25.85	10.36	8.21	7.68	3.49	17.53	2.61	99.51
1995	6.49	35.24	12.34	2.27	3.62	2.56	2.15	7.96	72.63
1996	1.41	14.43	24.00	3.65	0.79	0.25	0.80	1.30	46.63
1997	0.40	4.95	27.56	16.50	1.50	0.42		0.75	52.09
1998	0.05	0.30	7.06	11.05	3.24	0.51	0.18	0.02	22.41
1999	0.25	1.92	4.84	14.58	8.42	0.75	0.19	0.10	31.05
2000	3.61	3.85	3.25	2.15	2.23	0.45	0.39	0.05	15.98
2001 ¹	4.33	17.61	8.03	0.96	0.33	0.36	0.26	0.09	31.97
2002 ¹	2.30	19.11	16.50	6.49	0.83	0.31	0.47	0.01	46.03
2003	2.49	29.56	30.01	13.46	1.90	0.11	0.04	0.02	77.58
2004	1.96	17.52	29.82	16.34	7.67	2.04	0.15	0.68	76.19

¹⁾ Oppdatert etter ny tolking juni/august 2003**Tabell 6 Biomasseindeksar av moden skrei (i tusen tonn)***Mature NEA cod, biomass indices (thousand tonnes)*

År	Alder								Sum
	5	6	7	8	9	10	11	12+	
1985	1.36	25.48	56.96	20.76	10.23	10.79	6.50		132.09
1986	5.52	10.62	26.24	17.34	0.90		4.31	1.04	65.97
1987	12.60	13.67	0.84	15.27	0.22		0.39	0.38	43.37
1988	2.29	12.46	8.69	0.30	0.08	0.74			24.57
1989	0.05	23.31	28.16	10.45	3.12	1.20		1.58	67.88
1990	0.20	6.02	68.93	18.34	2.33	2.78			98.6
1991		12.61	69.69	169.19	20.35	2.11	0.90		274.84
1992	7.03	14.89	83.05	113.27	505.18	33.47	15.27	3.99	776.15
1993	8.70	37.67	61.64	107.36	157.84	322.43	43.97	10.44	750.06
1994	55.02	84.59	52.44	52.50	51.00	27.60	135.58	26.36	485.09
1995	14.31	114.32	59.63	13.58	28.23	25.69	22.36	84.94	363.06
1996	3.13	39.63	98.61	20.56	6.27	2.59	8.43	15.76	194.98
1997	0.97	14.44	106.25	94.18	14.48	5.67		9.53	245.52
1998	0.09	0.63	21.08	53.53	25.71	5.02	2.02	0.38	108.46
1999	0.37	5.37	14.31	61.49	49.82	7.00	1.73	1.59	141.69
2000	6.16	9.62	10.26	8.28	11.84	3.20	2.95	0.63	52.94
2001 ¹	8.24	47.93	28.02	5.97	2.27	3.97	2.66	2.69	101.74
2002 ¹	4.30	49.08	58.14	30.59	5.14	3.32	4.05	0.14	154.77
2003	5.73	69.30	104.46	61.75	11.17	0.86	0.98	0.56	254.83
2004	3.40	40.39	90.09	73.60	44.22	15.96	1.50	10.00	279.14

¹⁾ Oppdatert etter ny tolking juni/august 2003

Tabell 7 Lengde ved alder (i cm) for moden skrei
Mature NEA cod, length at age (cm)

År	Alder							12+
	5	6	7	8	9	10	11	
1985	59.6	71.1	79.0	88.2	97.3	105.2	114.0	
1986	62.7	70.0	80.0	89.4	86.6		105.8	115.0
1987	58.2	64.5	76.7	86.2	88.0		118.5	116.0
1988	53.1	67.1	71.6	94.0	97.0	119.6		
1989	54.0	59.0	69.8	80.8	96.6	103.0		125.0
1990	56.9	65.1	69.2	79.5	83.7	100.1		
1991	59.0	67.3	74.4	81.0	91.3	99.8	85.0	
1992	66.3	68.7	78.3	83.9	89.2	92.2	101.9	127.0
1993	58.3	66.1	72.8	83.6	87.4	92.7	95.4	111.2
1994	64.3	70.6	82.0	87.3	90.0	95.3	92.4	101.4
1995	61.5	69.7	77.8	84.4	92.6	96.7	100.3	99.5
1996	62.2	67.1	75.9	81.0	93.6	100.9	97.4	104.1
1997	63.7	68.6	74.2	83.8	99.9	108.4		109.0
1998	55.0	62.6	70.2	80.0	92.0	98.0	96.7	115.0
1999	52.7	67.0	69.4	78.6	85.8	100.3	102.0	125.0
2000	58.4	66.5	72.6	77.0	83.9	90.6	93.7	112.4
2001 ¹	59.3	66.9	73.2	87.1	88.7	102.8	98.5	128.2
2002 ¹	58.6	66.0	73.2	80.8	88.2	101.8	91.0	101.4
2003	62.3	65.0	73.2	80.9	88.9	86.4	120.0	122.0
2004	58.8	64.7	71.2	80.1	85.6	97.0	102.6	115.8

¹⁾ Oppdatert etter ny tolking juni/august 2003

Tabell 8 Vekt ved alder (i kg) for moden skrei
Mature NEA cod, weight at age (kg)

År	Alder							12+
	5	6	7	8	9	10	11	
1985	2.00	3.42	4.61	6.67	8.89	10.73	14.29	
1986	2.22	3.22	4.74	6.40	5.80		10.84	13.48
1987	1.44	1.94	3.61	5.40	5.64		13.15	12.55
1988	1.46	2.82	3.39	6.63	7.27	13.64		
1989	1.30	1.77	2.89	4.74	8.28	9.98		26.00
1990	1.54	2.32	2.55	3.78	4.77	8.80		
1991	2.21	2.52	3.51	5.18	7.40	11.36	5.35	
1992	2.56	2.85	3.99	5.43	6.35	8.03	9.50	17.80
1993	1.79	2.58	3.55	5.31	6.21	7.69	9.28	14.71
1994	2.31	3.27	5.06	6.39	6.64	7.92	7.73	10.10
1995	2.20	3.24	4.83	5.98	7.80	10.03	10.39	10.68
1996	2.22	2.75	4.11	5.63	7.92	10.53	10.58	12.08
1997	2.42	2.92	3.86	5.71	9.65	13.41		12.67
1998	1.88	2.09	2.98	4.85	7.92	9.91	11.05	18.34
1999	1.51	2.80	2.96	4.22	5.92	9.33	9.17	16.00
2000	1.71	2.50	3.16	3.85	5.32	7.07	7.62	12.84
2001 ¹	1.90	2.72	3.49	6.23	6.82	10.95	10.29	28.58
2002 ¹	1.87	2.57	3.52	4.71	6.18	10.56	8.70	10.48
2003	2.30	2.34	3.48	4.59	5.89	8.07	24.50	27.70
2004	1.74	2.30	3.02	4.50	5.77	7.81	9.95	13.25

¹⁾ Oppdatert etter ny tolking juni/august 2003

Tabell 9 Kysttorsk, alder-lengde fordeling

Coastal cod, age-length distribution

Alder											
	2	3	4	5	6	7	8	9	10	Sum	%
Lengdegruppe,											
,25-30 cm	2									2	
,30-35 cm		9								9	
,35-40 cm			5							5	
,40-45 cm		15	42							57	
,45-50 cm		8	64	19	1	0				92	
,50-55 cm		0	33	43	67	0				143	
,55-60 cm			25	70	72	13				180	
,60-65 cm			40	223	46	46	1	6		361	
,65-70 cm			23	124	51	2	0			201	
,70-75 cm				16	21	76	15			128	
,75-80 cm					37	44	10	1		92	
,80-85 cm					30	12	4			45	
,85-90 cm							3	8		11	
,90-95 cm					2		58		12	72	
,95-100cm							6	5		11	
,100-105cm						2	1		6	9	
Sum	2	33	231	496	326	196	97	20	17	1418	

Tabell 10 Kysttorsk, diverse parametrar

Coastal cod, population parameters

Område																
	Nord				Vestfjorden				Yttersida				Gj. snitt			
	Lengde,Vekt	Rogn	Lever		Lengde,Vekt	Rogn	Lever		Lengde,Vekt	Rogn	Lever		Lengde,Vekt	Rogn	Lever	
Alder																
2	26.0, 0.27				31.0, 0.24		1.28%		44.1, 0.77	0.37%	1.67%		26.0, 0.27			
3	42.4, 0.80		1.79%		51.5, 1.45	0.52%	1.28%		54.8, 1.82	0.35%	2.74%		39.7, 0.63	0.37%	1.61%	
4	52.8, 1.42	0.46%	1.65%		60.7, 2.44	3.55%	3.22%		58.4, 1.77	0.65%	2.58%		52.6, 1.36	0.45%	2.66%	
5	61.8, 2.08	0.68%	2.54%		68.3, 3.67	5.42%	4.19%		68.7, 2.62	6.54%	3.35%		60.8, 2.37	3.20%	3.10%	
6	66.5, 2.60	2.16%	2.82%		75.3, 4.27	10.4%	5.70%		71.1, 3.91	6.94%	4.81%		64.4, 2.70	9.60%	2.79%	
7					80.0, 4.14	7.50%	3.30%		86.4, 7.79	11.1%	7.84%					
8					82.0, 7.01	19.1%	5.37%		79.1, 5.38	4.06%	81.8, 6.89	19.1%	5.27%			
9					97.3, 10.78	6.13%	5.12%		98.2, 12.54	13.5%	8.84%		97.3, 10.86	7.04%	5.29%	
10																
Gj. snitt	60.2, 2.04	1.59%	2.44%		63.6, 3.22	8.15%	3.64%		66.1, 2.88	6.03%	3.78%		63.7, 3.02	7.12%	3.54%	

Tabell 11 Kysttorsk, tal i tusen og biomasse i tonn fordelt på gytehistorie

Coastal cod, numbers in thousand and biomass in tonnes by spawning history

Gytehistorie									
	Umoden		Førstegangsgyter		Flergangsgyter		Totalt		
	Antall	Biomasse	Antall	Biomasse	Antall	Biomasse	Antall	Biomasse	%
Alder									
2	2	0.5					2	0.5	
3	33	20.6	0	0.0			33	20.6	
4	88	122.0	130	226.7	13	10.6	231	359.4	
5	149	336.9	306	772.5	42	65.8	496	1175.2	
6	47	124.3	53	211.2	226	545.3	326	880.8	
7	1	6.5	27	121.3	168	637.8	196	765.6	
8	0	0.1	3	25.3	95	733.4	97	758.8	
9					20	136.8	20	136.8	
10					17	188.5	17	188.5	
Sum	319	610.9	518	1357.1	581	2318.2	1418	4286.2	

Tabell 12 Kysttorsk, tal i tusen og biomasse i tonn fordelt på hovedområde

Coastal cod, numbers in thousand and biomass in tonnes by main area

Område:									
	Nord		Vestfjorden		Yttersida		Totalt		
	Antall	Biomasse	Antall	Biomasse	Antall	Biomasse	Antall	Biomasse	%
Alder									
2	1.8	0.5					1.8	0.5	
3	12.6	10.1	9.4	2.2	10.8	8.3	32.8	20.6	
4	21.8	31.0	139.6	202.0	69.6	126.4	231.0	359.4	
5	69.2	144.1	409.1	999.6	17.9	31.6	496.2	1175.2	
6	52.0	135.3	194.3	536.0	80.1	209.6	326.4	880.8	
7			115.5	423.6	80.1	342.0	195.6	765.6	
8			84.6	706.0	12.8	52.9	97.4	758.8	
9			18.4	128.9	1.5	7.9	19.9	136.8	
10			16.6	178.8	0.8	9.7	17.4	188.5	
Totalt	157.4	320.9	987.4	3177.0	273.5	788.3	1418.4	4286.2	

Tabell 13 Hyse, alder - lengde fordeling

Haddock, age-length distribution

Alder													
	1	2	3	4	5	6	7	8	9	10	11	12+	Sum
Lengdegruppe,													
,10-15 cm	48,												48,
,15-20 cm	19,	69,											88,
,20-25 cm		1045,	19,										1064,
,25-30 cm		2468,	64,										2531,
,30-35 cm		282,	880,										1162,
,35-40 cm		12,	588,	158,	105,								862,
,40-45 cm			430,	605,	157,	20,		9,					1219,
,45-50 cm			79,	1056,	1069,	613,	92,						2909,
,50-55 cm				276,	1738,	2793,	250,	61,					5117,
,55-60 cm					80,	1941,	599,	151,				17,	2798,
,60-65 cm						237,	100,	95,	24,			12,	468,
,65-70 cm							37,	43,		10,	6,	10,	106,
,75-80 cm												4,	4,
Sum	68,	3876,	2059,	2095,	3148,	5603,	1078,	358,	34,	10,	6,	43,	18377,

Tabell 14 Hyse, lengde og vekt ved alder fordelt på gytehistorie

Haddock, length and weight by age and spawning history

Gyتهistorie									
	Umoden	Førstegangsgyter	Flergangsgyter	Totalt					
	Lengde	Vekt	Lengde	Vekt	Lengde	Vekt	Lengde	Vekt	
Alder,									
,1	13.7,	0.021,			17.0,	0.090,	14.3,	0.034,	
,2	25.8,	0.167,			20.0,	0.078,	25.8,	0.167,	
,3	35.4,	0.469,	38.2,	0.636,	34.8,	0.455,	35.8,	0.494,	
,4	43.9,	0.797,	46.0,	1.004,	40.4,	0.753,	45.3,	0.940,	
,5	44.9,	0.894,	50.7,	1.223,	49.9,	1.246,	49.7,	1.221,	
,6	41.0,	0.695,	51.1,	1.213,	53.7,	1.529,	53.6,	1.510,	
,7	60.0,	2.580,			56.3,	1.783,	56.3,	1.792,	
,8					58.5,	2.133,	58.5,	2.133,	
,9					59.7,	2.255,	59.7,	2.255,	
,10					67.0,	4.000,	67.0,	4.000,	
,11					66.0,	3.134,	66.0,	3.134,	
,12+					62.9,	3.171,	62.9,	3.171,	
Gj. snitt,	30.7,	0.333,	46.6,	1.028,	53.1,	1.513,	44.3,	1.029,	

Tabell 15 Hyse, tal i tusen og biomasse i tonn fordelt på gytehistorie

Haddock, numbers in thousand and biomass in tonnes by spawning history

Gytehistorie									
	Umoden		Førstegangsgyter		Flergangsgyter		Totalt		
	Antall	Biomasse	Antall	Biomasse	Antall	Biomasse	Antall	Biomasse	
Alder									
1	55	1.2			13	1.1	68	2.3	
2	3866	644.7			10	0.8	3876	645.4	
3	1728	810.8	314	199.6	17	7.7	2059	1018.0	
4	625	498.7	1448	1454.4	21	15.8	2095	1969.0	
5	183	163.9	503	615.4	2462	3066.1	3148	3845.4	
6	9	5.9	319	387.1	5275	8067.3	5603	8460.4	
7	13	32.3			1065	1899.1	1078	1931.4	
8					358	763.0	358	763.0	
9					34	75.6	34	75.6	
10					10	41.9	10	41.9	
11					6	18.1	6	18.1	
12+					43	137.5	43	137.5	
Sum	6479	2157.5	2585	2656.6	9312	14093.8	18377	18907.8	

Tabell 16 Sei, alder - lengde fordeling.

Saithe, age-length distribution

Alder											
	3	4	5	6	7	8	9	10	11	12+	Sum
Lengdegruppe											
30-35 cm	8856										8856
35-40 cm	5830	7380	466								13675
40-45 cm		15505	13539	1578							30621
45-50 cm		5552	21602	1847	3						29003
50-55 cm		78	7510	3167	105	11					10872
55-60 cm			45	1093	324	771					2233
60-65 cm				626	82	217	12				937
65-70 cm				93	336	502	163				1094
70-75 cm					202	210	108		67	6	593
75-80 cm					3	148	196	4	3	31	386
80-85 cm					3	112	17	21	45	89	287
85-90 cm						28	6	53	50	142	
90-95 cm								20	20	20	59
95-100cm										18	18
105-110cm							5			11	16
Over 110cm										12	12
Sum	14686	28514	43161	8403	1058	1999	507	51	187	237	98804

Tabell 17 Sei, lengde og vekt ved alder fordelt på gytehistorie

Saithe, length and weight by age and spawning history

Gyتهistorie									
	Umoden		Førstegangsgyter		Flergangsgyter		Totalt		
	Lengde	Vekt	Lengde	Vekt	Lengde	Vekt	Lengde	Vekt	
Alder									
3	33.6	0.253					33.6	0.253	
4	42.0	0.593					42.0	0.593	
5	46.1	0.795	48.2	1.016	51.0	0.990	46.1	0.795	
6	48.9	1.019	56.2	1.614	55.8	1.573	50.8	1.171	
7	68.1	2.460			62.2	1.927	63.3	2.024	
8	71.2	2.895			63.9	2.092	64.6	2.172	
9	75.0	3.250			72.5	3.089	72.5	3.092	
10					86.2	4.909	86.2	4.909	
11					80.6	4.108	80.6	4.108	
12+					87.4	5.214	87.4	5.214	
Gj.snitt	43.2	0.670	55.6	1.570	65.0	2.338	44.4	0.760	

Tabell 18 Sei, tal i tusen og biomasse i tonn fordelt på gytehistorie

Saithe, numbers in thousand and biomass in tonnes by spawning history

Gyتهistorie									
	Umoden		Førstegangsgyter		Flergangsgyter		Totalt		
	Antall	Biomasse	Antall	Biomasse	Antall	Biomasse	Antall	Biomasse	
Alder									
3	14686	3719.0					14686	3719.0	
4	28514	16905.6					28514	16905.6	
5	43048	34207.4	102	104.0	11	10.5	43161	34321.9	
6	6194	6314.4	1292	2084.4	917	1442.9	8403	9841.6	
7	193	474.4			865	1666.7	1058	2141.0	
8	199	575.5			1800	3767.0	1999	4342.4	
9	12	38.0			495	1529.1	507	1567.1	
10					51	249.9	51	249.9	
11					187	768.8	187	768.8	
12+					237	1236.1	237	1236.1	
Sum	92846	62234.2	1394	2188.3	4563	10671.0	98804	75093.5	

Tabell 19 Talindeksar av sei (i millionar)*Saithe, abundance indices (numbers in millions)*

År	Alder											Sum
	2	3	4	5	6	7	8	9	10	11	12+	
1996												139.60
1997	0.10	3.49	23.50	69.10	11.20	7.92	3.49	0.15	0.13	0.02	0.03	119.10
1998		0.12	30.00	31.00	16.50	2.61	1.69	0.63	0.12			81.70
1999	0.04	21.10	5.47	24.20	14.20	6.29	1.78	4.57	1.19	0.02		78.80
2000		11.30	131.8	14.40	8.78	4.16	4.93	1.31	2.42	1.08	0.05	180.20
2001 ¹	12.82	9.23	53.01	43.14	14.54	6.69	4.26	6.19	1.90	1.03	0.38	153.20
2002 ¹		39.33	191.27	20.67	12.21	7.70	3.56	2.02	1.20	0.81	0.71	279.49
2003		2.93	68.73	38.51	10.55	7.17	3.08	1.17	1.67	1.12	1.01	135.94
2004		14.69	28.51	43.16	8.40	1.06	2.00	0.51	0.05	0.19	0.24	98.80

¹⁾ Oppdatert etter ny tolking juni/august 2003**Tabell 20 Biomasseindeksar av sei (i tusen tonn)***Saithe, biomass indices (thousand tonnes)*

År	Alder											Sum
	2	3	4	5	6	7	8	9	10	11	12+	
1996												107.6
1997	0.02	1.24	13.40	59.10	15.80	15.10	10.60	0.68	0.81	0.11	0.22	117.1
1998		0.07	24.50	33.70	22.40	5.06	3.94	2.07	0.61			92.3
1999	0.01	10.10	3.90	24.90	20.10	11.20	4.82	13.20	4.41	0.19		92.7
2000		4.95	88.90	16.20	14.00	8.06	12.90	4.25	11.2	4.80	0.46	165.6
2001 ¹	1.84	3.47	38.58	46.26	24.36	14.06	10.83	19.00	6.66	4.28	1.67	171.0
2002 ¹		12.39	99.85	18.45	17.68	13.62	7.71	4.89	3.32	1.93	2.90	182.7
2003		1.42	40.81	34.39	13.86	16.51	7.80	2.99	7.01	6.21	5.96	137.0
2004		3.72	16.91	34.32	9.84	2.14	4.34	1.57	0.25	0.77	1.24	75.1

¹⁾ Oppdatert etter ny tolking juni/august 2003

Tabell 21 Samanlikning av eggdiаметermåling med lupe og Mac Apple dFoto
Comparisons of egg diameter measured by binocular and Mac Apple dFoto

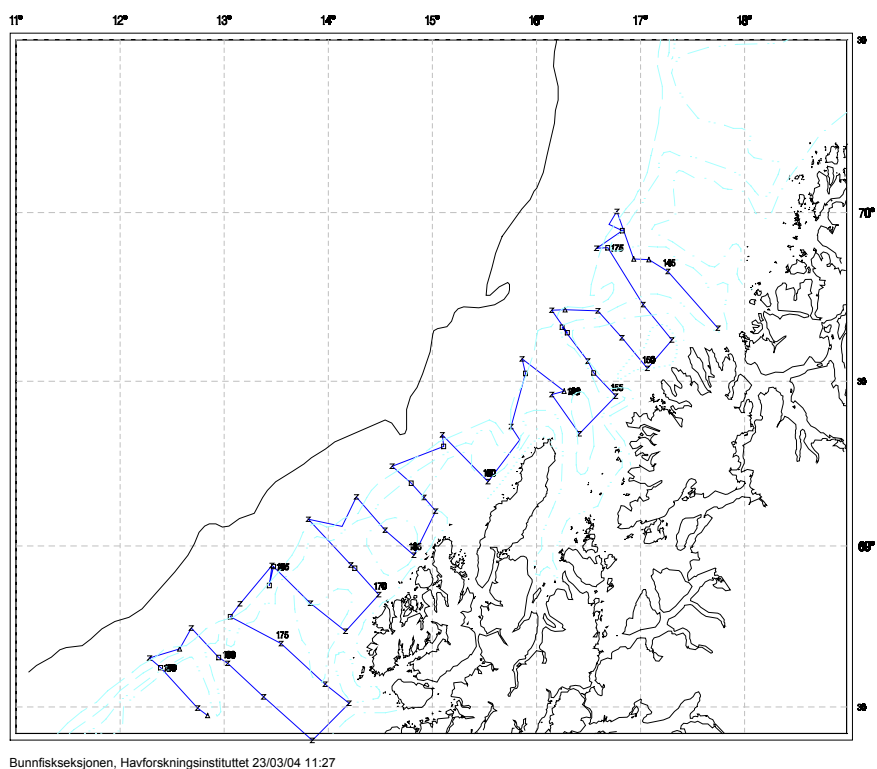
Dato	Stasjons nr.	Lupe avlesing snitt	Mac dFoto avlesing snitt	Tall egg målt
19.03	164	1.4	1.42	35
20.03	172	1.42	1.459	10
22.03	192	1.342	1.343	44
22.03	193	1.379	1.371	39
23.03	197	1.36	1.342	84
24.03	200	1.352	1.339	60
25.03	202	1.364	1.349	58
30.03	239	1.365	1.377	20
Snitt	8 målingar	1.373	1.375	350

Tabell 22 Resultat av egginnsamling med kontinuerleg innsamlar (CUFES)
Results of egg sampling with continuous sampler (CUFES)

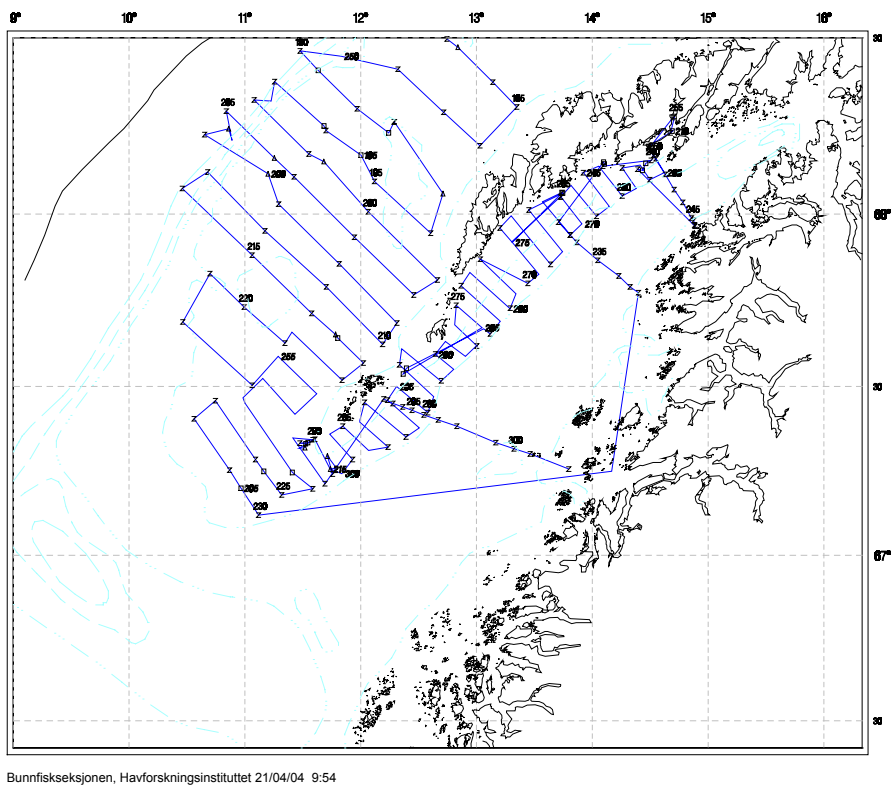
Dato	KI start	KI stopp	Tid	Antall egg torsk levende	Antall egg torsk døde
3.04	1708	1838	1t 30min	2	377
3.04	1840	1950	1t 10min	0	264
3.04	1952	2012	20min	1	106

Tabell 23 Genotypefordeling og allele-frekvensar frå blodprøvar av torsk
Genotype distribution and allele-frequencies from blood samples of cod

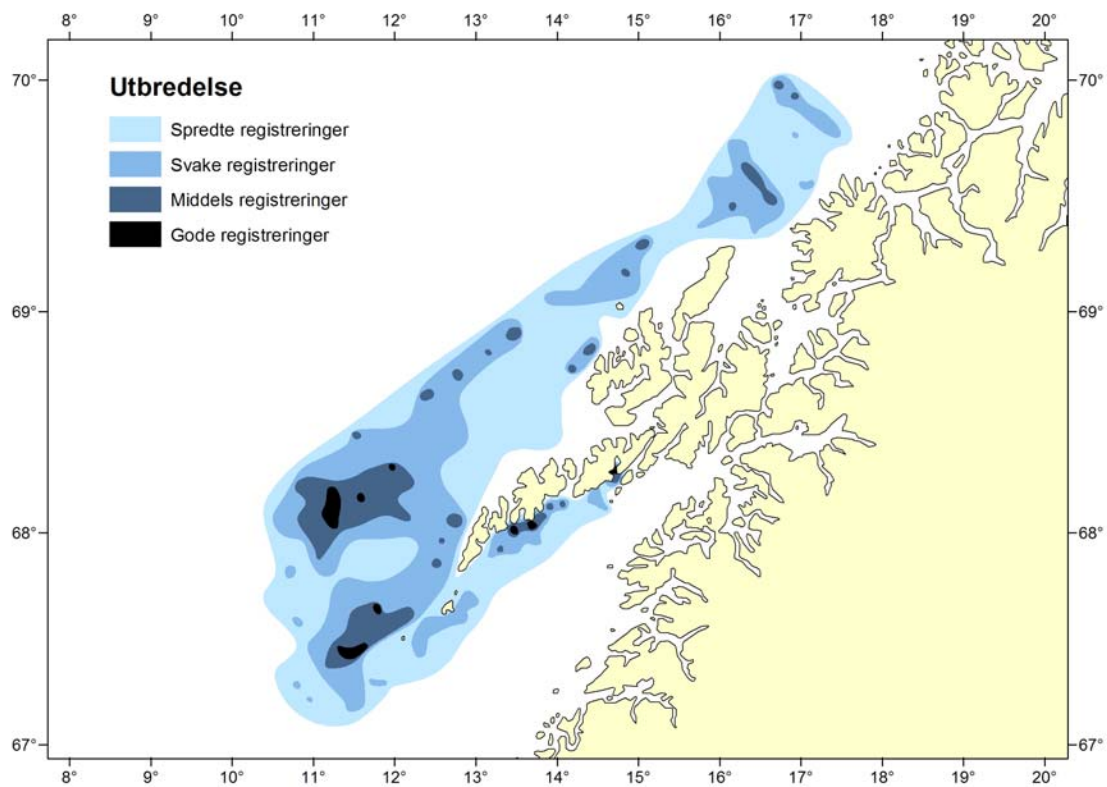
St.nr.	Dato	Posisjon	N	Genotype			Allele frekvensar	
				11	12	22	1	2
182	19.03.2004	69°18 N 15°06 E	95	61	33	2	0,81	0,19
195	22.03.2004	68°10 N 12°00 E	96	81	15	0	0,92	0,08
200	24.03.2004	68°07 N 11°12 E	96	75	19	2	0,88	0,12
207	30.03.2004	68°08 N 14°06 E	96	47	37	12	0,68	0,32
208/209	30.03.2004	68°08 N 14°27 E	41	21	12	8	0,66	0,34



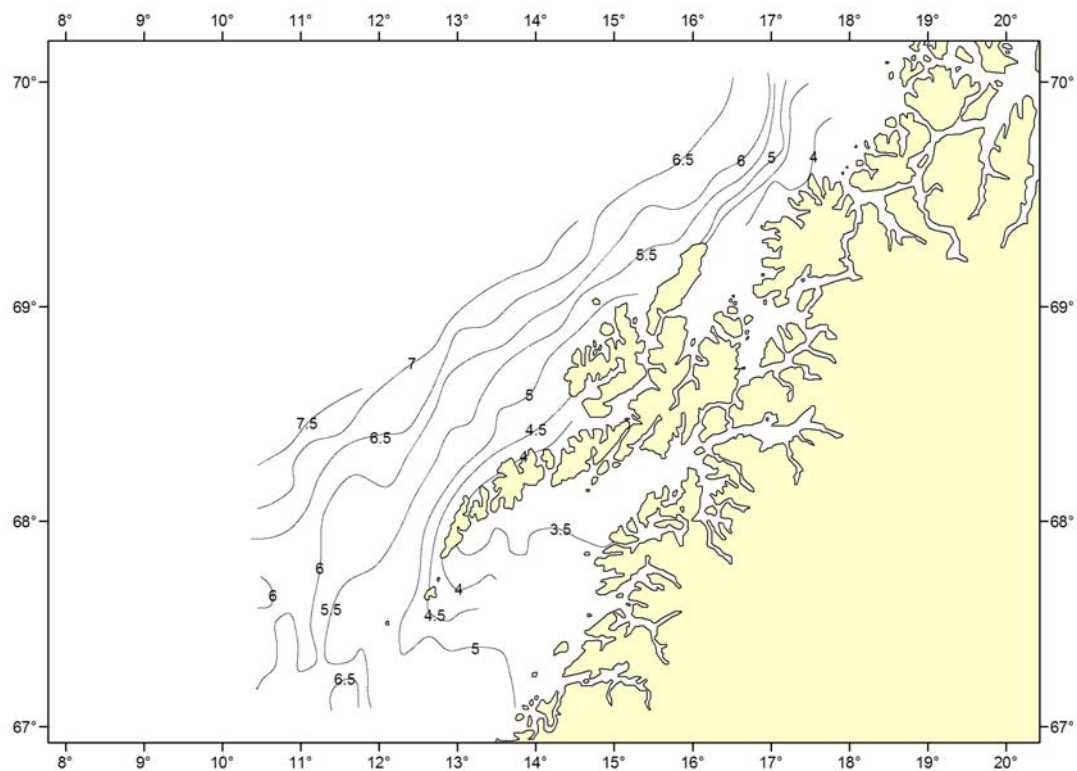
Figur 1. Kursar F/F "G.O. Sars" 17.03 - 21.03 2004 med CTD-stasjoner (Z), botntrål (□) og pelagisk trål (Δ)
Survey tracks F/F "G.O. Sars" 17.03 - 21.03 2004, CTD-stasjons (Z), bottom trawl (□) and pelagic trawl (Δ)



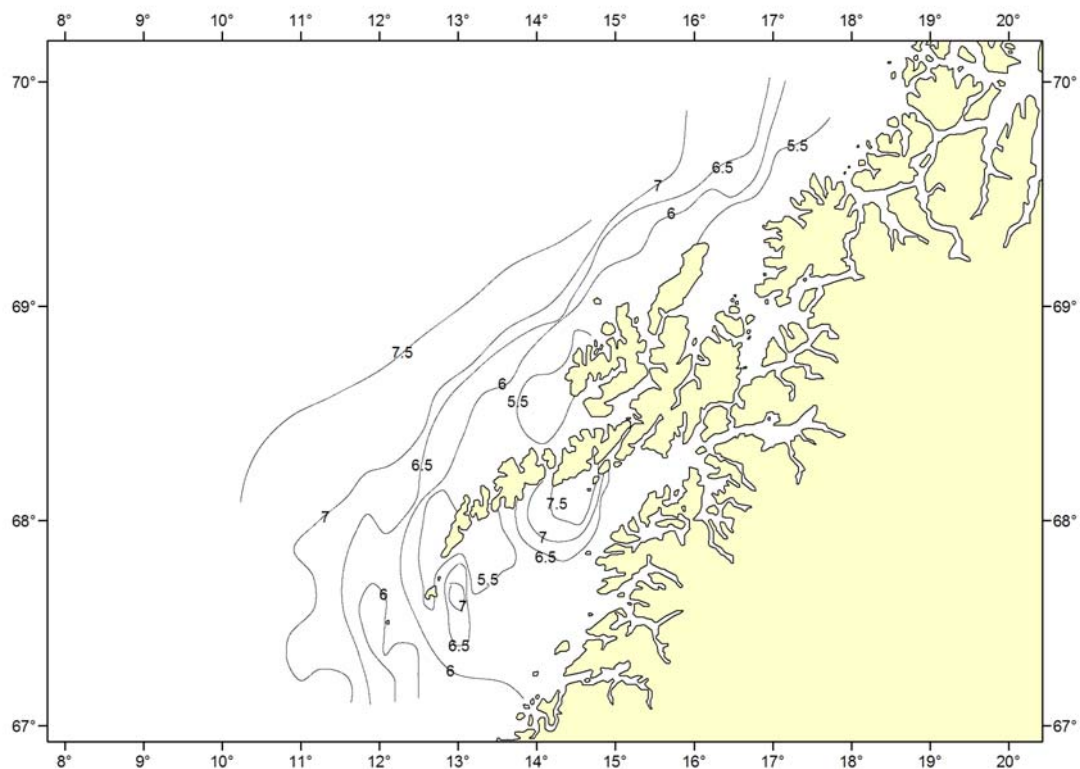
Figur 2. Kursar F/F "G.O. Sars" 21.03 - 04.04 2004 med CTD-stasjoner (Z), botntrål (□) og pelagisk trål (Δ)
Survey tracks F/F "G.O. Sars" 21.03 - 04.04 2004, CTD-stasjons (Z), bottom trawl (□) and pelagic trawl (Δ)



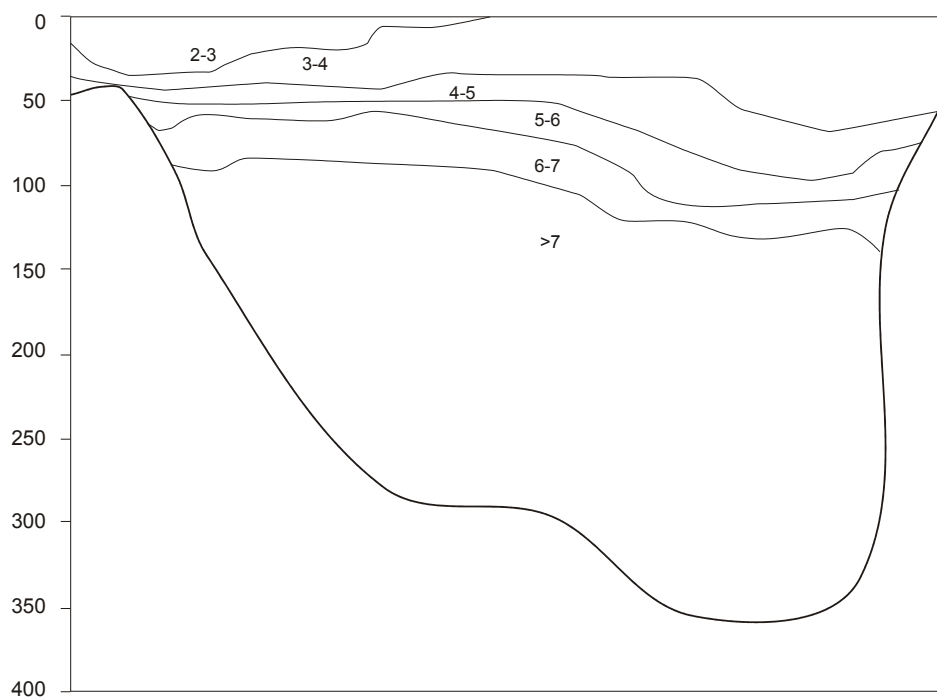
Figur 3. Utbreiing av torsk basert på observerte ekkomengder. Grenseverdiane er gjevne i kapittel 4.1.
Distribution of cod based on echo density



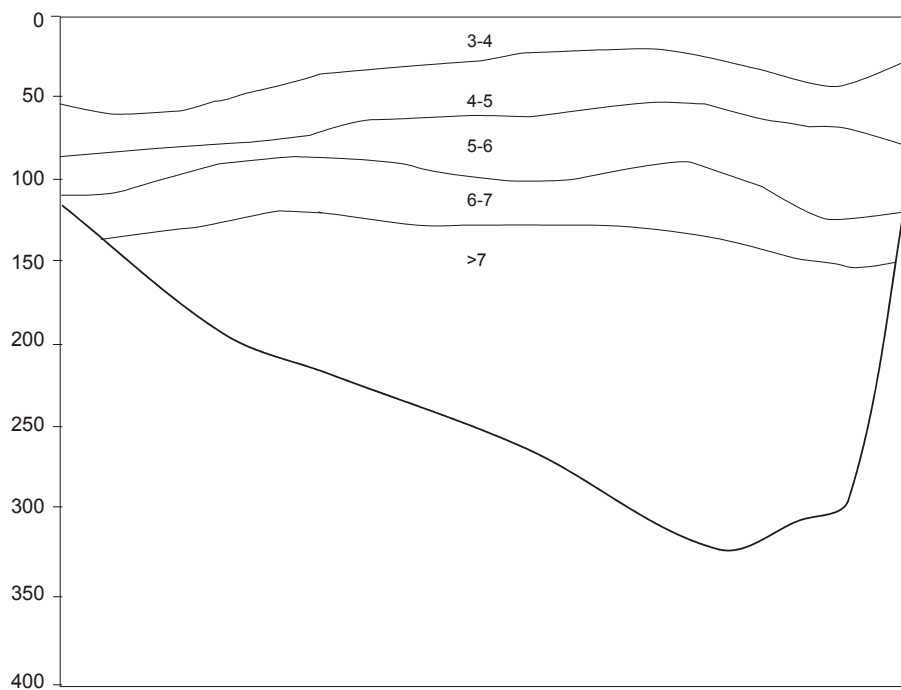
Figur 4. Temperatur i overflata
Temperature at the surface



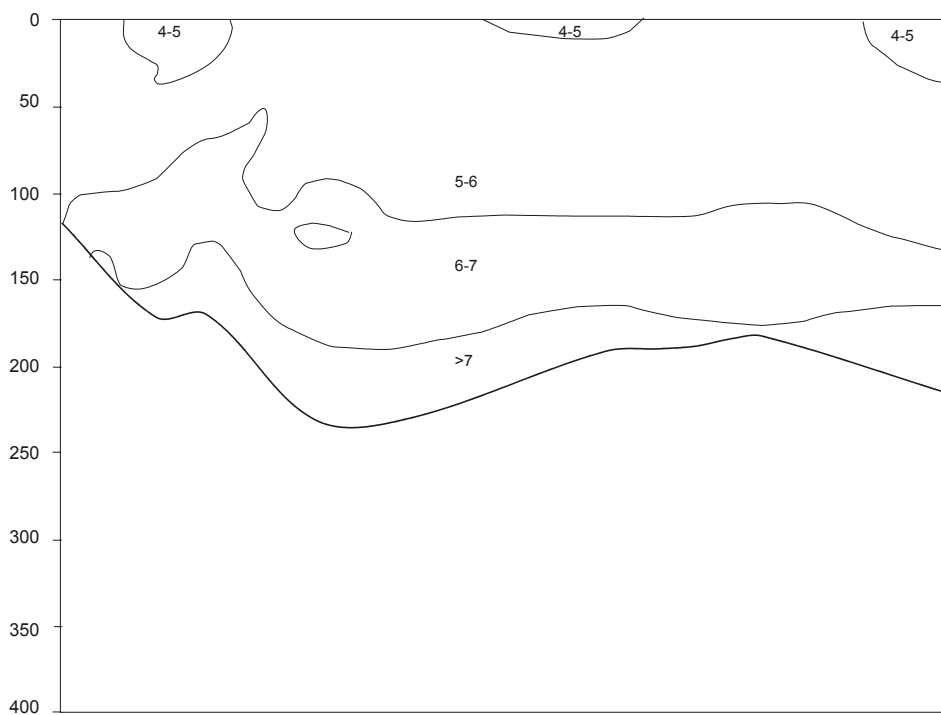
Figur 5. Temperatur i 100 meters djup.
Temperature at 100 meter depth



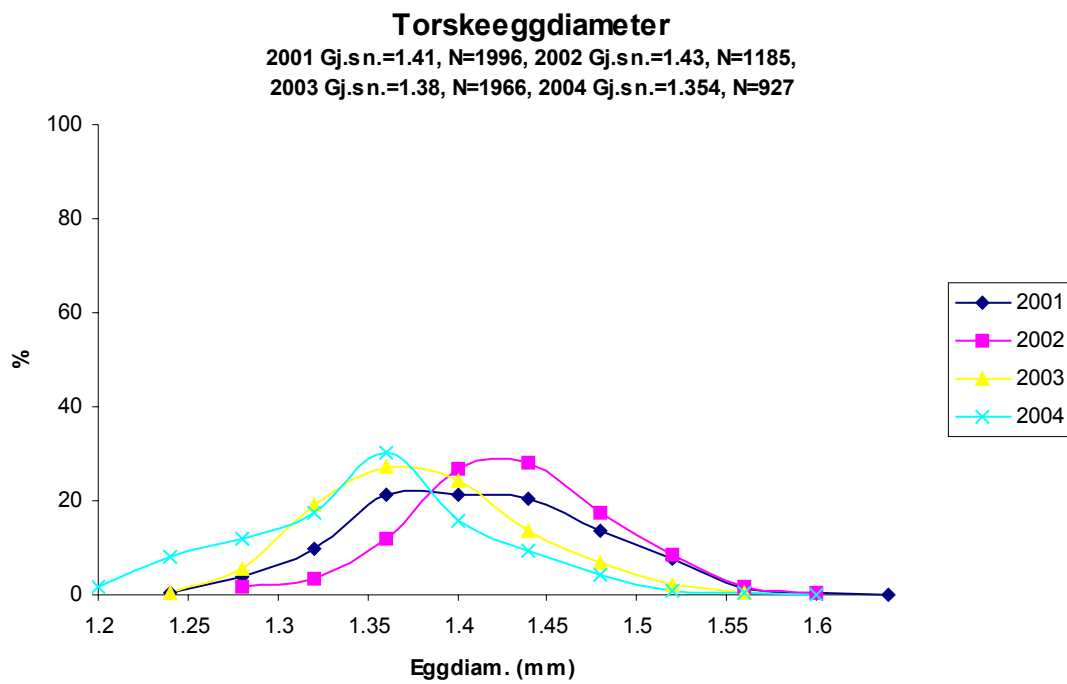
Figur 6. Hydrografisk snitt (temperatur) Kabelvåg (t.v.) - Steigen 30.03-31.03 2004
Hydrographic transect (temperature) Kabelvåg - Steigen 30.03-31.03 2004



Figur 7. Hydrografisk snitt (temperatur) Ballstad (t.v.) - Måløy/Skarholmen 29.03-30.03 2004
Hydrographic transect (temperature) Ballstad - Måløy/Skarholmen 29.03-30.03 2004



Figur 8. Hydrografisk snitt (temperatur) Røst (t.v.) - Tennholmen 04.04 2004
Hydrographic transect (temperature) Røst – Tennholmen 04.04 2004



Figur 9. Torskeeggdiameter i 2001 – 2004
Diameter of cod eggs 2001 - 2004